

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 07 » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная подготовка

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
5	5/180	18	18	18	99	Экзамен (27)
Итого	5/180	18	18	18	99	Экзамен (27)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Принципы построения электроакустических систем" являются:

1. профессиональная подготовка студентов по направлению квалифицированного определения акустических параметров помещений,
2. создание звуковых полей театров, концертных залов и студий,
3. изучение студентами основ стереографии.
4. Подготовка в области инфокоммуникационных систем для разных сфер профессиональной деятельности специалистов:
 - проектной;
 - производственно-технологической;
 - экспериментально-исследовательской;
 - организационно-управленческой;
 - сервисно-эксплуатационной.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Принципы построения электроакустических систем» относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б.1.В.ДВ.5).

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Принципы построения электроакустических систем» непосредственно связана с дисциплинами «Высшая математика», "Физика", «Волновые процессы в природных средах», «Методы и устройства передачи сигналов» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины «Принципы построения электроакустических систем» обучающийся должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ОК и ПК)**: способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики (ПК-17).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать:** свойства звуковых колебаний и волн, акустику помещений, формирование звуковых программ в радиовещании, в телевидении, в кино и быту, свойства первичных источников звуковых колебаний (ОК-7);
- 2) Уметь:** производить расчеты звукового поля, разрабатывать акустические системы, разрабатывать системы передачи акустических сигналов, разрабатывать звукозаписывающую и звуковоспроизводящую аппаратуру (ПК-17);
- 3) Владеть:** навыками построения акустических систем, навыками решения акустических задач (ПК-17).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Таблица 2.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1.	Введение. Слух и его свойства. Речь человека.	5	1-2	2	2	2		11		2/33	
2.	Звуковые волны. Свойства звуковых волн.	5	3-4	2	2	2		11		2/33	
3.	Отражение волн. Преломление звука. Затухание волн.	5	5-6	2	2	2		11		2/33	Рейтинг-контроль №1
4.	Звуковая волна в трубах. Электрические и акустические уровни.	5	7-8	2	2	2		11		2/33	
5.	Звукоусиление при озвучивании.	5	9-10	2	2	2	р г р	11		2/33	
6.	Акустические системы. Акустика студий и помещений.	5	11-12	2	2	2		11		2/33	Рейтинг-контроль №2
7.	Электроакустическое оборудование студий.	5	13-14	2	2	2		11		2/33	
8.	Запись звука.	5	15-16	2	2	2		11		2/33	
9.	Передача акустических сигналов.	5	17-18	2	2	2		11		2/33	Рейтинг-контроль №3
Итого 5 семестра			18	18	18	18		99		18/33	Экзамен(27)
Всего			18	18	18	18		99		18/33%	Экзамен(27)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные и практические занятия, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 часов, расчетно-графическая работа 2 часа (на практических занятиях).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а также при выполнении расчетно-графической работы и индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, анализ теоретических положений применительно к заданию на расчетно-графическую работу.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 15 до 20 слайдов по каждой лекции. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций.

5.4. Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, выступления и лекции специалистов, в частности:

- доктора технических наук, профессора Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского И.Я. Орлова;
- доктора технических наук, профессора Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова Ю.А. Брюханова.

5.5. Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: активность на контрольных занятиях; качество выполнения домашних рейтинговых заданий и лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль

6.1.1. Вопросы рейтинг – контроля №1

1. Что делает наружное ухо слухового аппарата человека?
2. Что такое бинауральный эффект?
3. В чем состоит роль среднего уха человека?
4. Что делает внутреннее ухо человека?
5. Каков средний динамический диапазон слухового восприятия человека?
6. Зависит ли скорость звука в атмосфере от температуры?
7. Что измеряют в децибел милливаттах?
8. В каких единицах измеряют уровень громкости?
9. Как связаны между собой единицы измерения уровня громкости?
10. Что такое высота звука?
11. Что называют фонемой?
12. Что называют формантой?
13. Сколько формант в русской речи?
14. Как меняется скорость звука от плотности среды распространения?
15. Как отражается звуковая волна от границ раздела разных сред?
16. Что такое дифракция волн?

6.1.2. Вопросы рейтинг – контроля №2

17. Что такое интерференция волн?
18. Что называют порогом слышимости?
19. От чего зависит скорость звука в воздухе?
20. Что такое коэффициент бегущей волны?
21. Как связаны волновое и акустическое сопротивления?
22. Почему с высотой изменяется траектория звуковой волны?
23. Почему высота подвеса громкоговорителей в залах выше головы слушателя?
24. Какие бывают типы акустических систем?
25. Какие типы корпусов акустических систем применяются на практике?
26. Как определить собственные частоты помещения?
27. Что такое реверберация?
28. Что такое акустическое отношение?
28. Как зависит время оптимальной реверберации от объема студии?
30. Какие известны типы микрофонов?
31. Как зависит затухание звука от влажности?
32. Что такое радиус гулкосты?

6.1.3. Вопросы рейтинг – контроля №3

33. Что входит в состав звукового оборудования студии?
34. Что такое фонограмма?
35. Какие виды механической записи известны?
36. Что является рабочим слоем при магнитной записи?
37. Какие типы звукоснимателей известны?
38. Как устроен остронаправленный микрофон?
39. Как устроен угольный микрофон?
40. Какие используются методы записи звука?
41. Чем отличаются группы акустических систем?
42. Что такое потеря акустической перспективы?
43. Влияют ли фазовые соотношения на восприятие акустических сигналов?
44. Как субъективно воспринимаются линейные и нелинейные искажения акустических сигналов?
45. Что такое параметрические искажения акустических сигналов?
46. Какие сигналы используют для измерения акустических параметров?

47. До какого уровня требуется измерять спад акустического сигнала при определении времени реверберации?

6.2. Вопросы к экзамену

Таблица 3.

1	Слух и его свойства
2	Электрические и акустические уровни.
1	Речь человека.
2	Звукоусиление при озвучивании.
1	Звуковые волны
2	Акустические системы.
1	Свойства звуковых волн
2	Акустика студий и помещений.
1	Отражение волн.
2	Электроакустическое оборудование студий.
1	Преломление волн.
2	Микрофоны и ларингофоны.
1	Затухание волн.
2	Запись звука.
1	Звуковая волна в трубах.
2	Передача акустических сигналов.
1	Основные определения акустики
2	Измерение акустических параметров.

6.3. Задания и тесты контроля СРС

1. Наименьшее звуковое давление чистого тона, воспринимаемое ухом, называют :

- порогом слышимости
- динамическим диапазоном
- абсолютным минимумом

2. Человек не воспринимает звуки частотой менее:

- 250Гц
- 50Гц
- 16Гц

3. Меру частоты колебаний звука называют:

- высотой звука
- глубиной звука
- тоном

4. Октава это изменение частоты в

- 2 раза
- 3 раза
- 4 раза

5. В русской речи обычно наблюдается
- пять формант
 - 12 формант
 - от 1 до 6 формант
6. Интенсивность звука сферической волны уменьшается по
- линейному закону
 - квадратичному закону
 - гиперболическому закону
7. Интенсивность звука цилиндрической волны уменьшается по
- линейному закону
 - квадратичному закону
 - гиперболическому закону
8. Наложение волн друг на друга называют:
- дифракцией
 - интерференцией
 - стоячими волнами
9. Коэффициент отражений звуковой волны зависит
- от давления в среде
 - от температуры среды
 - от акустического сопротивления сред
10. Отношение угла падения к углу преломления звуковой волны зависит от:
- акустического сопротивления сред
 - скорости звука в средах
 - угла падения равен углу преломления
11. Если труба бесконечно длинная по сравнению с сечением трубы, то в ней образуется
- плоская волна
 - сферическая волна
 - цилиндрическая волна
12. Входное акустическое сопротивление трубы зависит от соотношения
- диаметра и длины трубы
 - длины трубы и длины звуковой волны
 - диаметра трубы и длины звуковой волны
13. Частоты для которых входное акустическое сопротивление чисто реактивное называют:
- резонансными
 - антирезонансными
 - нулевыми
14. Пространство в котором происходят звуковые колебания и распространяется звуковая волна называют:
- объемом звука
 - звуковым полем
 - акустической студией
15. Направление распространения звуковой волны называют:
- градиентом звука
 - звуковым лучом
 - фронтом волны

16. Постепенное затухание звука в закрытом помещении из-за повторных отражений звуковых волн от окружающих предметов, после того как источник звука перестал звучать называют:

- реверберацией
- регенерацией
- эффектом Сальери

17. Время реверберации определяют по формуле

- Бернулли
- Эйринга
- Эйлера

18. Расстояние от источника звука, для которого акустическое отношение равно единице называют:

- фокусным расстоянием
- радиусом гулкости
- диаметром звуковой волны

19. Преобразователь механических колебаний связок и хрящей гортани в электрические сигналы называется:

- микрофоном
- динамиком
- ларингофоном

20. Появление дополнительных частотных составляющих в спектре принимаемого сигнала называют:

- линейными искажениями
- нелинейными искажениями
- глобальными искажениями.

6.4. Задания для расчетно-графических работ

1. Определение резонансных частот для волн в трубах.
2. Расчет затухания волн.
3. Расчет звукового давления для плоских волн.
4. Расчет звукового давления для сферических волн.
5. Расчет звукового давления для цилиндрических волн.
6. Расчет отражения звуковой волны.
7. Расчет преломления звуковой волны.
8. Расчет электроакустического тракта.
9. Расчет звукоусиления при озвучивании.
10. Расчет акустики помещений.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) **основная литература** (библиотека ВлГУ):

1. Электроакустические преобразователи [Электронный ресурс] / В.М. Шарапов, И.Г. Минаев, Ж.В. Сотула, Л.Г. Куницкая / Под ред. В.М. Шарапова. - М. : Техносфера, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363578.html>

2. Аудиотехника [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Ковалгин Ю.А., Вологдин Э.И. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202411.html>

3. Обработка речевых и звуковых сигналов и изображений в пакетах специального программного обеспечения [Электронный ресурс] : Метод. указания / С.В. Дворянкин, А. М. Бонч-Бруевич, С. Б. Козлачков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838129.html>

б) дополнительная литература:

1. Радиолюбители. Лучшие конструкции аудиотехники и акустических систем своими руками [Электронный ресурс] / ???. Сухов. - СПб. : Наука и техника, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785943878404.html>

2. Звуковой дизайн в видеоиграх. Технологии "игрового" аудио для непрограммистов [Электронный ресурс] / Деникин А.А. - М. : ДМК Пресс, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940742340.html>

3. Практический расчет каскадов усилителей звуковой частоты на электронных лампах [Электронный ресурс] / Киреев М.А. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202275.html>

в) периодические издания:

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

в) интернет-ресурсы:

1. Журнал "Проектирование и технология электронных средств" - <http://ptes.vlsu.ru>
2. Журнал "Радиотехника" - <http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11>

3. <http://mexalib.com/view/15117>

4. <http://www.studentlibrary.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 15 до 25 слайдов по каждой лекции);
- оснащенная макетами для проведения практических работ лаборатория (ауд. 501А -3)

Примечания:

1. Общее число подготовленных слайдов более 300.
2. Слайды ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Рабочую программу составил к.т.н. доцент  Самойлов С.А.
(ФИО, подпись)

Рецензент:

Генеральный директор ОАО ВКБ «Радиосвязи»

к.т.н.  Богданов А.Е.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники и радиосистем

Протокол № 13 от 6.04.15 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Протокол № 10 от 4.04.15 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ год

Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.